N° 11F0027M au catalogue — N° 089
ISSN 1703-0412
ISBN 978-0-660-21708-6

Document analytique

Série de documents de recherche sur l'analyse économique (AE)

Croissance de la productivité dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications : analyse fondée sur les microdonnées

par Wulong Gu et Amélie Lafrance

Division de l'analyse économique

Statistique Canada Statistics Canada

Canada

Comment obtenir d'autres renseignements

Pour toute demande de renseignements au sujet de ce produit ou sur l'ensemble des données et des services de Statistique Canada, visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca.

Vous pouvez également communiquer avec nous par :

Courriel à infostats@statcan.gc.ca

Téléphone entre 8 h 30 et 16 h 30 du lundi au vendredi aux numéros sans frais suivants :

- Service de renseignements statistiques 1-800-263-1136
- Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants 1-800-363-7629
- Télécopieur 1-877-287-4369

Programme des services de dépôt

- Service de renseignements 1-800-635-7943
- Télécopieur 1-800-565-7757

Comment accéder à ce produit

Le produit no 11F0027M au catalogue est disponible gratuitement sous format électronique. Pour obtenir un exemplaire, il suffit de visiter notre site Web à www.statcan.gc.ca et de parcourir par « Ressource clé » > « Publications ».

Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle que les employés observent. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec Statistique Canada au numéro sans frais 1-800-263-1136. Les normes de service sont aussi publiées sur le site www.statcan.gc.ca sous « À propos de nous » > « Notre organisme » > « Offrir des services aux Canadiens ».

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 2014

Tous droits réservés. L'utilisation de la présente publication est assujettie aux modalités de l'entente de licence ouverte de Statistique Canada (http://www.statcan.gc.ca/reference/copyright-droit-auteur-fra.htm).

This publication is also available in English.

Note de reconnaissance

Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population du Canada, ses entreprises, ses administrations et les autres établissements. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques exactes et actuelles.

Signes conventionnels

Les signes conventionnels suivants sont employés dans les publications de Statistique Canada :

.	indisponible pour toute période de référence
..	indisponible pour une période de référence précise
...	n'ayant pas lieu de figurer
0	zéro absolu ou valeur arrondie à zéro
0[s]	valeur arrondie à 0 (zéro) là où il y a une distinction importante entre le zéro absolu et la valeur arrondie
[p]	provisoire
[r]	révisé
x	confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*
[E]	à utiliser avec prudence
F	trop peu fiable pour être publié
*	valeur significativement différente de l'estimation pour la catégorie de référence (p<0,05)

Croissance de la productivité dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications : analyse fondée sur les microdonnées

par

Wulong Gu et Amélie Lafrance
Division de l'analyse économique, Statistique Canada

11F0027M n° 089
ISSN 1703-0412
ISBN 978-0-660-21708-6

Février 2014

Les noms des auteurs sont inscrits en ordre alphabétique.

Série de documents de recherche sur l'analyse économique

La série de documents de recherche sur l'analyse économique permet de faire connaître les travaux de recherche effectués par le personnel du secteur des comptes nationaux et des études analytiques, les boursiers invités et les universitaires associés. Cette série de documents de recherche a pour but de favoriser la discussion sur un éventail de sujets tels que les répercussions de la nouvelle économie, les questions de productivité, la rentabilité et la croissance des entreprises, l'utilisation de la technologie, les fonctions de dépréciation, l'utilisation de comptes satellites, les taux d'épargne, le crédit-bail, les estimations hédonistiques, la diversification, les investissements et le pouvoir d'achat. Les lecteurs de la série sont encouragés à communiquer avec les auteurs pour leur faire part de leurs commentaires et suggestions.

Les documents sont diffusés principalement au moyen d'Internet. On peut y accéder gratuitement sur Internet, à www.statcan.gc.ca.

Tous les documents de recherche de la série font l'objet d'un processus de révision institutionnelle et d'évaluation par les pairs afin de s'assurer de leur conformité au mandat confié par le gouvernement à Statistique Canada en tant qu'agence statistique et de leur pleine adhésion à des normes de bonne pratique professionnelle, partagées par la majorité.

Les documents de cette série comprennent souvent des résultats provenant d'analyses statistiques multivariées ou d'autres techniques statistiques. Il faut noter que les conclusions de ces analyses sont sujettes à des incertitudes dans les estimations énoncées. Le niveau d'incertitude dépendra de plusieurs facteurs : de la nature de la forme fonctionnelle de l'analyse multivariée utilisée; de la technique économétrique employée; de la pertinence des hypothèses statistiques sous-jacentes au modèle ou à la technique; de l'exhaustivité des variables prises en compte dans l'analyse; et de la précision des données employées. Le processus de la revue des pairs vise à garantir que les documents dans les séries correspondent aux normes établies afin de minimiser les problèmes dans chacun de ces domaines.

Comité de révision des publications
Direction des études analytiques, Statistique Canada
18e étage, Immeuble R.-H.-Coats
Ottawa, Ontario K1A 0T6

Remerciements

Nous remercions John Baldwin, Isabelle Amano, Erwin Diewert, Pierre Therrien ainsi que les participants du séminaire à Statistique Canada pour leurs précieuses observations.

Table des matières

Résumé **5**

Sommaire **6**

1 Introduction **7**

2 Aperçu du secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications **9**

3 Méthodologie **10**

3.1 Approche de la frontière des possibilités de production 11

3.2 Agrégation directe des entreprises 12

4 Données **15**

5 Résultats empiriques **20**

5.1 Résultats de l'approche de la frontière des possibilités de production 23

5.2 Résultats de l'agrégation directe des entreprises 24

6 Conclusions **27**

Bibliographie **30**

Résumé

La présente étude porte sur la dynamique de la croissance rapide de la productivité qu'a connue le secteur de la radiotélévision et des télécommunications depuis le milieu des années 1980. La croissance intra-entreprise a été le principal facteur à l'origine de la croissance de la productivité agrégée. Les progrès techniques et les économies d'échelle ont tous deux contribué à la croissance de la productivité agrégée. De 1984 à 1998, le processus concurrentiel associé à la création et à la disparition d'entreprises a largement influé sur la croissance de la productivité du travail agrégée. De 2000 à 2008, la création et la disparition d'entreprises n'ont eu que peu d'effet sur la croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle agrégées. La croissance de la productivité du travail agrégée a diminué entre ces deux périodes, principalement en raison du recul de la contribution de l'intensité du capital, notamment la contribution liée à l'entrée et à la sortie d'entreprises.

Sommaire

Le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications a connu une forte croissance de la production après le milieu des années 1980. De 1984 à 2008, la production brute réelle de ce secteur a enregistré un taux de croissance annuel de 5,5 %. Les taux de croissance de la productivité du travail et de la productivité multifactorielle (PMF) du secteur durant cette période sont aussi parmi les plus élevés.

Le présent article examine deux aspects de la croissance de la productivité dans le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications. Tout d'abord, la mesure dans laquelle la croissance de la PMF agrégée dans ce secteur est attribuable aux économies d'échelle plutôt qu'aux progrès techniques. Ensuite, la mesure dans laquelle la croissance de la productivité du travail et de la PMF agrégées s'explique par une croissance intra-entreprise et par les réaffectations découlant de la création et de la disparition d'entreprises et au sein des entreprises établies — c'est-à-dire les forces dynamiques associées aux changements du contexte concurrentiel.

L'analyse des données figurant dans la base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi (PALE-T2) de Statistique Canada révèle une croissance des rendements d'échelle dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications depuis 1984. Les progrès techniques ont apporté une contribution de 1,3 et de 1,4 point de pourcentage à la croissance globale de la PMF agrégée de 1984 à 1998 et de 2000 à 2008, mais les économies d'échelle ont aussi été importantes et représentaient environ 0,5 point de pourcentage, soit de 30 % à 40 %, de la croissance globale de la PMF durant ces deux périodes.

La croissance au sein des entreprises établies est le facteur ayant eu la plus grande influence sur la croissance de la productivité du travail et de la PMF agrégées. La création et la disparition d'entreprises ont aussi été un facteur important de la croissance de la productivité du travail agrégée avant 2000, mais pas par la suite. Durant la période allant de 1984 à 1998, alors que les entreprises entrantes affichaient des niveaux de productivité du travail beaucoup plus élevés que les entreprises sortantes, la création et la disparition d'entreprises représentaient 1,2 point de pourcentage, soit environ le quart, de la croissance de la productivité du travail agrégée. De 2000 à 2008, la création et la disparition d'entreprises représentaient 0,2 point de pourcentage.

La croissance agrégée annuelle de la PMF est passée de 1,4 % durant la période allant de 1984 à 1998 à 1,9 % durant la période allant de 2000 à 2008. L'augmentation constatée à compter de 2000 est attribuable aux progrès techniques au sein des entreprises, à l'utilisation de la capacité, à la réaffectation entre les entreprises et à l'entrée nette d'entreprises; tous ces facteurs ont apporté une contribution mineure mais positive.

En dépit de la hausse de la croissance agrégée annuelle de la PMF après 2000, la croissance de la productivité du travail agrégée a accusé un ralentissement, principalement en raison d'une diminution de la contribution de l'approfondissement du capital, notamment dans le contexte de la création et de la disparition d'entreprises.

1 Introduction

Le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications a connu une croissance rapide de la production à compter du milieu des années 1980. De 1984 à 2008, la production brute réelle dans ce secteur a affiché un taux de croissance annuelle de 5,5 %. En outre, la productivité du travail (production brute par heure travaillée) s'est accrue de 3,9 % par année, et la productivité multifactorielle (PMF), de 1,2 % par année[1] — soit des taux qui figurent parmi les plus élevés au Canada.

Toutefois, entre les périodes allant de 1984 à 1998 et de 2000 à 2008, la croissance annuelle de la productivité du travail dans le secteur a ralenti, passant de 4,9 % à 2,9 %.

En outre, la croissance de la productivité dans le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications a été lente par rapport à celle des États-Unis (Baldwin et Gu, 2008). Depuis 2000, le secteur est l'un des principaux éléments responsables de la faible croissance globale de la productivité du secteur canadien des entreprises par rapport à celle des États-Unis. Dans son rapport final, le Groupe d'étude sur le cadre réglementaire des télécommunications concluait que le secteur canadien des télécommunications était en train de perdre son avantage concurrentiel, particulièrement dans les deux secteurs les plus importants et affichant la croissance la plus rapide, soit les services sans fil et les services à large bande (Sinclair et coll., 2006). Le Canada a les tarifs les plus élevés de tous les pays de l'OCDE pour ce qui est du transfert sans fil de la voix et des données (Li et Nina-Moses, 2010) et accuse un retard par rapport au Japon, à la Corée du Sud et aux États-Unis dans l'installation de câbles à fibres optiques et dans le développement de réseaux de la prochaine génération (Sinclair et coll., 2006).

L'absence de concurrence et la petite échelle du secteur au Canada ont été citées comme des facteurs importants de la faible croissance de la productivité. Le Canada restreint le contrôle étranger des fournisseurs de services de télécommunication (Sinclair et coll., 2006) et la petitesse relative du marché comparé à celui des États-Unis pourrait avoir une incidence défavorable sur la productivité des télécommunications au Canada, un secteur où les économies d'échelle jouent un rôle important.

Le présent article quantifie les sources de la croissance de la productivité agrégée dans le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications depuis le milieu des années 1980. Deux questions se posent. D'abord, dans quelle mesure la croissance de la PMF agrégée du secteur est-elle attribuable à des économies d'échelle plutôt qu'aux progrès techniques? Ensuite, dans quelle mesure la croissance de la productivité du travail et de la PMF agrégées s'explique-t-elle par la croissance intra-entreprise, par la réaffectation découlant de la création et de la disparition d'entreprises et par les variations dans les parts des entreprises établies — soit les forces dynamiques associées aux changements du contexte concurrentiel?

Les mesures de la productivité du travail et de la PMF sont également examinées. La productivité du travail mesure l'efficacité avec laquelle le travail est transformé durant le processus de production. La pertinence de ce paramètre est liée à sa relation étroite avec la croissance des taux de rémunération réels.

La PMF constitue une moyenne pondérée plus complète de la productivité du travail et de la productivité du capital. Elle correspond à l'écart entre la croissance de la production et celle que l'on pourrait espérer si l'on mettait en œuvre des entrées de capital et de travail fondées sur des hypothèses à propos de la technologie de production — c'est-à-dire, la production que l'on pourrait atteindre en investissant des unités de travail et de capital supplémentaires. La PMF est pertinente parce qu'elle est interprétée comme tenant compte de tous les facteurs non

1. Programme de productivité de Statistique Canada, tableau 383-0022 de CANSIM.

mesurés, y compris les progrès techniques non incorporés. En outre, la croissance de la productivité du travail peut être décomposée en croissance de la PMF et en un terme tenant compte de la croissance de l'intensité du capital et du travail ou de l'approfondissement du capital. Ainsi, les changements économiques sous-jacents qui influent sur la productivité du travail sont compris dans ceux qui touchent la croissance de la PMF et dans ceux qui touchent les changements dans l'approfondissement du capital.

Le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications se divise en deux sous-secteurs : la radiotélévision (sous-secteur 515 du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord [SCIAN] 2007) et les télécommunications (sous-secteur 517 du SCIAN). Les télécommunications prédominent, puisqu'elles représentent plus de 90 % des ventes totales du secteur depuis 2000[2]. Toutefois, en raison de l'intégration croissante de ces deux sous-secteurs, il est difficile de classer les entreprises dans des catégories distinctes de radiotélévision et de télécommunications. Le présent article examine donc globalement le secteur de la radiotélévision et des télécommunications[3].

Comme le secteur se caractérise par un rendement d'échelle à la hausse et une concurrence imparfaite, le cadre comptable de la croissance mis au point selon une hypothèse de concurrence parfaite et un rendement d'échelle constant est élargi ici pour tenir compte de ces caractéristiques (Solow 1957; Jorgenson et Griliches, 1967; Diewert 1976). Ce cadre élargi a été élaboré par Denny et coll. (1981), Diewert (1991), Hall (1988, 1990), Basu et Fernald (2001, 2002), Petrin et Levinsohn (2010) et Diewert et coll. (2011).

Baldwin et coll. (2012) ont adapté le cadre pour pouvoir l'utiliser avec des données à l'échelle des entreprises, et ont dérivé une méthode de décomposition qui indique dans quelle mesure la croissance de la productivité du travail agrégée peut s'expliquer par une croissance intra-entreprise et par l'effet de la réaffectation entre les entreprises établies et entre les entreprises entrantes et les entreprises sortantes. On peut en outre décomposer la croissance intra-entreprise en effet de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires, des progrès technologiques, des économies d'échelle et de l'utilisation des entrées. La composante interentreprises tient compte de l'effet de la réaffectation entre les entreprises des entrées et de la production sur l'approfondissement agrégé du capital et des entrées intermédiaires et sur la croissance de la PMF agrégée. Baldwin et coll. (2012) ont aussi décomposé la croissance de la PMF agrégée en effet de la croissance intra-entreprise (incluant les progrès technologiques, les économies d'échelle et l'utilisation des entrées) et en effet de la réaffectation entre les entreprises, qui tient compte de l'effet de la réaffectation des entrées entre les entreprises sur la croissance de la PMF agrégée. Ces deux décompositions sont utilisées plus loin pour déterminer si l'importance des composantes sous-jacentes diffère pour chaque mesure de la productivité.

Le présent document est structuré comme suit. La section 2 présente des renseignements généraux à propos du cadre de réglementation du secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications, ainsi qu'un résumé des études antérieures de la croissance de la productivité dans ce secteur. La section 3, qui repose fortement sur les travaux de Baldwin et coll. (2012), décrit la méthode utilisée pour évaluer la croissance de la productivité dans le secteur. La section 4 présente les données, et la section 5 décrit la preuve empirique. La section 6 constitue la conclusion.

---

2. Cette part est calculée à partir de données tirées de la base de données du Programme d'analyse longitudinale de l'emploi (PALE-T2). Les données des tableaux d'entrées-sorties indiquent une part semblable.
3. Les données sur les investissements et le stock de capital ne sont disponibles que pour les secteurs combinés de la radiotélévision et des télécommunications. Les produits et les entrées intermédiaires des Comptes nationaux sont publiés uniquement pour les secteurs combinés.

2 Aperçu du secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications

L'industrie des télécommunications comprend les télécommunications par fil (qui constituent le segment le plus important) et sans fil ainsi que les télécommunications par satellite, tandis que l'industrie de la radiotélévision englobe la radiodiffusion et la télédiffusion, y compris la télévision payante et spécialisée. La pénétration des services de téléphonie au Canada est l'une des plus élevées dans le monde; la migration des lignes fixes conventionnelles vers les services sans fil se poursuit toutefois. Le taux d'accès à Internet à large bande est également élevé au Canada. Bien que de telles occasions aient attiré de nouvelles entreprises, il existe des obstacles à la pénétration du marché dans ces deux secteurs. Dans le domaine de la radiotélévision, le nombre de licences disponibles est limité, alors que l'entrée sur le marché des télécommunications exige un investissement en immobilisations important.

La croissance de la productivité dans le secteur canadien des télécommunications a fait l'objet d'un certain nombre d'études. Denny et coll. (1981) ont montré que, en l'absence d'une concurrence parfaite et d'un rendement d'échelle constant, la croissance de la PMF par rapport au cadre comptable traditionnel ne correspond plus aux progrès techniques. Elle correspond plutôt à la somme de trois composantes : les progrès techniques, les économies d'échelle et l'établissement des coûts non marginaux découlant de la réglementation du taux de rendement. Appliquée à Bell Canada, cette méthodologie a permis d'estimer la croissance de la PMF de l'entreprise à 3,4 % par année durant la période allant de 1956 à 1976 : 64 % de cette hausse correspondait à des économies d'échelle, 20 %, à l'effet des progrès techniques et 16 %, au résultat de l'établissement des coûts non marginaux.

D'autres travaux de recherche ont montré l'importance des économies d'échelle. Fuss et Waverman (2002) ont conclu que la plupart des études empiriques sur les économies d'échelle dans le secteur des télécommunications révèlent un rendement accru. Par exemple, un certain nombre d'études menées au Canada montrent qu'entre les années 50 et le milieu des années 1980, le rendement d'échelle estimatif pour Bell Canada s'établissait entre 1,6 et 2,0.

Des études menées antérieurement ont aussi examiné le caractère multiproduit du secteur des télécommunications et l'établissement des coûts non marginaux des produits. Quand un secteur offre des produits multiples, et en raison de la réglementation (taux de rendement ou plafonnement des prix), le prix n'est pas proportionnel aux coûts marginaux; le poids qu'il convient d'utiliser pour agréger les produits individuels correspond à l'élasticité de la part des coûts, plutôt que de la part des revenus comme ce serait le cas dans un contexte de concurrence parfaite. Fuss (1994) a constaté que pour Bell Canada, le tarif exigé pour les communications locales était inférieur aux coûts marginaux, mais supérieur dans le cas des communications interurbaines. Dans le cas de Bell Canada, il appert que le biais introduit par l'utilisation de poids erronés était considérable.

Le secteur des télécommunications est un secteur à forte intensité de capital et exige des investissements considérables. Le cadre comptable de croissance traditionnel requiert souvent une hypothèse d'équilibre à long terme, le capital étant entièrement rajusté en fonction des conditions de la demande. Toutefois, à court terme, le capital n'est pas entièrement rajusté, ce qui peut entraîner une capacité excédentaire. Comme il n'est généralement pas possible d'obtenir une observation directe du taux d'utilisation du capital, on a eu recours, dans le cadre des études antérieures, à une approximation de l'utilisation de la capacité pour rajuster le capital utilisé dans les calculs de la croissance de la PMF[4].

4. Certaines études donnent des preuves directes du taux d'utilisation du capital à partir de données d'enquête (l'Institut national de la statistique et des études économiques [INSEE] a réalisé une telle enquête).

Berndt et Fuss (1982) ont mis au point un cadre permettant de tenir compte des changements dans l'utilisation de la capacité. Selon eux, le prix du facteur capital du cadre comptable traditionnel de la croissance doit être rajusté. Ils montrent que le rendement ex post du capital tient compte de l'effet des variations de l'utilisation de la capacité. Quand le rendement ex post du capital est utilisé pour mesurer la contribution du capital à la croissance de la production, la croissance de la PMF, calculée comme étant la différence entre la croissance de la production et les contributions du capital et d'autres facteurs, est rajustée en fonction des changements de l'utilisation de la capacité. La procédure n'élimine toutefois pas complètement les fluctuations cycliques de la croissance de la PMF associées à l'utilisation variable de la capacité (Basu et Fernald 2001; Hulten 2010).

Gu et Wang (2013) expliquent qu'il faut utiliser le rendement ex post du capital pour rajuster l'apport de capital, et non le prix de l'apport de capital comme l'ont fait Berndt et Fuss (2012). Ils montrent que lorsqu'on utilise le ratio du rendement ex post au rendement ex ante du capital pour rajuster l'apport de capital, la mesure de la croissance de la PMF tient compte du taux d'utilisation du capital.

Le présent document examine les économies d'échelle, les progrès technologiques et l'utilisation de la capacité dans le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications. L'analyse porte aussi sur les études antérieures afin d'examiner l'effet du processus concurrentiel dans le secteur et la réaffectation des entrées et des produits entre les entreprises établies et entre les entreprises entrantes et les entreprises sortantes. Il ne se penche pas sur le caractère multiproduit et l'établissement des prix non marginaux du secteur de la radiotélévision et des télécommunications; une telle analyse exige de l'information qui ne figure pas dans les données utilisées pour la présente étude.

3 Méthodologie

La section qui suit décrit la méthodologie employée pour établir un lien entre les variations de la croissance de la productivité du travail et de la PMF agrégées dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications et ce qui se passe à l'échelle des entreprises, selon l'approche de Baldwin et coll. (2012).

La croissance de la productivité du travail et la croissance de la PMF agrégées peuvent être décomposées en deux principaux éléments : 1) la croissance intra-entreprise et 2) la réaffectation entre les entreprises établies et entre les entreprises entrantes et sortantes (Bartelsman et coll. 2005; Foster, Haltiwanger et Krizan 2001; Griliches et Regev, 1995).

La méthode de décomposition utilisée par Baldwin et coll. (2012) repose sur les travaux de Jorgenson (1966) et de Jorgenson et coll. (2005), qui décomposent la croissance de la productivité agrégée en composantes sectorielles, mais appliquent cette décomposition à l'échelle des entreprises. Cette méthode introduit en outre des caractéristiques non néoclassiques du contexte économique à l'échelle des entreprises, comme la concurrence imparfaite et les économies d'échelle, alors que le modèle de décomposition original de Jorgenson a été établi selon une hypothèse de concurrence parfaite et de rendement d'échelle constant.

Jorgenson (1966) et Jorgenson et coll. (2005) ont dérivé une décomposition de la croissance agrégée de la PMF en une contribution intrasectorielle et en une réaffectation intersectorielle en comparant deux approches d'estimation de la croissance de la PMF agrégée : une approche fondée sur la frontière des possibilités de production et une méthode d'agrégation directe des secteurs, qu'on appelle parfois les approches « descendante » et « ascendante » (Diewert et Yu, 2012; Gu, 2012; Schreyer 2012). Contrairement à la méthode de décomposition initiale de

Jorgensen (1966) et de Jorgenson et coll. (2005), qui fait appel à des données à l'échelle sectorielle, la présente étude a recours à des données à l'échelle des entreprises[5].

3.1 Approche de la frontière des possibilités de production

L'approche de la frontière des possibilités de production suppose que le capital, le travail et les entrées intermédiaires sont établis au même prix dans toutes les entreprises, mais que chaque entreprise a ses propres fonctions de production pour établir des liens entre la production brute (V) et le capital, le travail et les entrées intermédiaires à l'échelle de l'entreprise, et que le prix de la production brute varie d'une entreprise à l'autre[6]. En vertu de ces hypothèses, la production brute agrégée peut être exprimée comme une fonction du capital agrégé, du travail agrégé, des entrées intermédiaires agrégées et d'une variable temporelle d'approximation de la technologie (T), alors que la production brute agrégée peut s'écrire sous forme d'agrégation de Tornqvist de la production brute des entreprises :

$$V = F(K, L, M, T), \text{ et } \Delta \ln V = \sum_i \overline{w}_i \Delta \ln V_i, \tag{1}$$

où $\Delta \ln$ correspond à la variation entre les périodes $t-1$ et t dans le logarithme et $\overline{w}_i$, à la part de l'entreprise i dans la production brute nominale agrégée, sous forme de moyenne sur les deux périodes.

La croissance de la productivité du travail agrégée, qui s'entend de la différence entre la croissance de la production brute agrégée et la croissance du facteur travail agrégé, peut s'écrire comme suit :

$$\begin{aligned} \Delta \ln P &= \Delta \ln V - \Delta \ln L \\ &= \sum_i \overline{w}_i \Delta \ln P_i + \left(\sum_i \overline{w}_i \Delta \ln L_i - \Delta \ln L \right), \end{aligned} \tag{2}$$

où $\Delta \ln P_i = \Delta \ln V_i - \Delta \ln L_i$ correspond à la croissance de la productivité du travail dans l'entreprise i, définie comme étant la différence entre la croissance de la production $\Delta \ln V_i$ et la croissance du facteur travail $\Delta \ln L_i$. La croissance de la productivité du travail agrégée de l'équation 2 se décompose en deux facteurs : un effet intra-entreprise, les parts des entreprises étant maintenues constantes, et un effet de réaffectation entre les entreprises. L'effet intra-entreprise est positif lorsque la productivité du travail au sein des entreprises augmente; l'effet de réaffectation entre les entreprises est positif lorsque le travail tend à revenir aux entreprises ayant la productivité du travail la plus élevée.

Quand les marchés des produits et des facteurs sont concurrentiels et que la fonction de production est caractérisée par un rendement d'échelle constant, la croissance de la PMF agrégée peut être exprimée comme étant la différence entre la croissance de la productivité du

5. Basu et Fernald (2002) et Petrin et Levinsohn (2010) ont proposé une décomposition similaire. La présente étude montre que la décomposition est liée aux travaux de Jorgenson (1966) et de Jorgenson et coll. (2005), qui ont décomposé la croissance de la PMF agrégée en contributions sectorielles individuelles.
6. Les entreprises paient le même prix pour les entrées intermédiaires si elles achètent la même combinaison de produits d'autres entreprises pour les utiliser comme entrées intermédiaires. La formulation de cette section est similaire en vertu de l'hypothèse voulant que la fonction de production brute soit la même dans toutes les entreprises, et que les prix de toutes les entrées et de tous les produits soient les mêmes dans toutes les entreprises. Cette façon de faire permet de garantir l'existence d'une fonction de production brute agrégée à l'échelle sectorielle.

travail agrégée et l'effet de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires, selon le cadre comptable de croissance standard :

$$v_T = \Delta \ln P - \overline{\alpha}_K \Delta \ln(K / L) - \overline{\alpha}_M \Delta \ln(M / L), \quad (3)$$

où v_T correspond à la croissance de la PMF, et $\overline{\alpha}_K$ et $\overline{\alpha}_M$ correspondent aux parts du capital et des entrées intermédiaires dans la production brute nominale, sous forme de moyenne sur les deux périodes.

La croissance de la productivité du travail agrégée, la croissance de la PMF agrégée et les effets agrégés de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires de l'approche descendante peuvent être assimilés à ce qui se passe à l'échelle des entreprises. Pour ce faire, on procède à l'agrégation directe des entreprises, comme on l'explique à la section qui suit.

3.2 Agrégation directe des entreprises

L'autre approche pour estimer la productivité du travail agrégée et la PMF consiste en l'agrégation directe des entreprises (Jorgenson et coll. 1987, 2005). Cette méthode ne retient pas l'hypothèse de l'approche de la frontière des possibilités de production voulant que toutes les entrées soient établies au même prix dans toutes les entreprises. Elle suppose plutôt que les prix du capital, du travail et des entrées intermédiaires varient d'une entreprise à l'autre. Aux fins de la présente analyse, l'approche d'agrégation directe est élargie pour tenir compte des caractéristiques non néoclassiques du contexte économique dans lequel les entreprises exercent leurs activités. Plus spécifiquement, on présume que la fonction de production de chaque entreprise est caractérisée par un rendement d'échelle à la hausse, et que la concurrence sur le marché des produits est imparfaite.

On présume que l'entreprise i a une fonction de production qui exprime la production brute (V_i) comme étant fonction du capital (K_i), du travail (L_i), des entrées intermédiaires (M_i) et de la technologie (T_i) :

$$V_i = F^i(e_{Ki}K_i, e_{Li}L_i, e_{Mi}M_i, T_i), \quad (4)$$

où e_{Ki}, e_{Li}, e_{Mi} correspond à l'utilisation non observée du capital, du travail et des entrées intermédiaires et T_i indexe la technologie. La fonction de production montre une hausse du rendement d'échelle γ_i.

Selon Hall (1990) et Basu et Fernald (2001, 2002), la croissance de la production peut s'exprimer comme suit [7] :

$$\Delta \ln V_i = \mu_i \Delta \ln X_i + a_i \Delta \ln e_i + v_{T,i}, \quad (5)$$

où $\Delta \ln X_i$ correspond à la somme pondérée de la croissance des entrées, en utilisant la part des coûts des entrées dans la production brute nominale comme poids :

$$\Delta \ln X_i = (\overline{\alpha}_{Ki} \Delta \ln K_i + \overline{\alpha}_{Li} \Delta \ln L_i + \overline{\alpha}_{Mi} \Delta \ln M_i), \quad (6)$$

7. On présume que les marges bénéficiaires ne fluctuent pas durant une période donnée. Si elles fluctuent, il faut utiliser la marge bénéficiaire moyenne durant la période.

et $\Delta \ln e_i$ correspond à la somme pondérée des variations de l'utilisation des entrées :

$$\Delta \ln e_i = \bar{\alpha}_{Ki} \Delta \ln e_{Ki} + \bar{\alpha}_{Li} \Delta \ln e_{Li} + \bar{\alpha}_{Mi} \Delta \ln e_{Mi}. \tag{7}$$

$\bar{\alpha}_{Ki}$, $\bar{\alpha}_{Li}$, et $\bar{\alpha}_{Mi}$ correspondent aux parts moyennes du coût du capital, du travail et des entrées intermédiaires de la production brute nominale. La somme des coûts de ces facteurs de la production brute est inférieure à un s'il y a un bénéfice économique. $v_{T,i}$ correspond à la croissance de la PMF et μ_i, à la marge bénéficiaire par rapport au coût marginal. La marge bénéficiaire est liée au rendement d'échelle γ_i et le ratio des bénéfices, au revenu total $s_{\pi i}$, selon l'équation suivante :

$$\mu_i = \frac{P_i}{MC_i} = \frac{AC_i}{MC_i} \frac{P_i}{AC_i} = \gamma_i / (1 - s_{\pi i}). \tag{8}$$

La première égalité de l'équation (8) découle de la définition de la marge bénéficiaire comme étant le ratio du prix du produit (P_i) au coût marginal (MC_i). La dernière égalité découle de l'incidence de la minimisation des coûts. En vertu de l'hypothèse de minimisation des coûts, le ratio du coût moyen (AC_i) au coût marginal correspond au rendement d'échelle (γ_i).

Dans l'analyse qui suit, on présume que les bénéfices économiques sont nuls. Ce sera le cas si le secteur est caractérisé par une concurrence monopolistique[8]. Quand les bénéfices économiques sont nuls, la marge bénéficiaire est égale au rendement d'échelle, et la somme de la part des coûts des entrées nécessaires à la production brute nominale est égale à un. Si on soustrait la croissance du facteur travail des deux côtés de l'équation (5), on obtient l'équation suivante, qui correspond à la source de la croissance de la productivité du travail au sein de l'entreprise i :

$$\Delta \ln P_i = (\mu_i - 1) \Delta \ln X_i + \bar{\alpha}_{Ki} \Delta \ln(K_i / L_i) + \bar{\alpha}_{Mi} \Delta \ln(M_i / L_i) + a_i \Delta \ln e_i + v_{T,i}. \tag{9}$$

L'équation décompose la croissance de la productivité du travail de l'entreprise en différents facteurs, notamment les économies d'échelle, l'approfondissement du capital, l'approfondissement des entrées intermédiaires, l'utilisation variable des entrées et les progrès technologiques.

La croissance de la productivité du travail de l'entreprise peut être agrégée au moyen de l'équation (2) afin de dériver la croissance de la productivité du travail agrégée, que l'on substitue ensuite dans l'équation (3) pour obtenir une décomposition de la croissance agrégée de la PMF :

$$\begin{aligned} v_T &= \sum_i \bar{w}_i (\mu_i - 1) \Delta \ln X_i + \sum_i \bar{w}_i a_i \Delta \ln e_i + \sum_i \bar{w}_i v_{T,i} + \sum_J RÉAFF_J \\ RÉAFF_J &= \bar{\alpha}_J \left(\sum_i \bar{w}_{Ji} \Delta \ln J_i - \Delta \ln J \right), \; w_{Ji} = \frac{P_{Ji} J_i}{P_J J}, \; J = K, L, M \; , \end{aligned} \tag{10}$$

8. La décomposition peut être élargie à un cadre plus général lorsque les bénéfices économiques ne sont pas nuls.

où $\overline{w}_{Ji}$ correspond à la part de l'entreprise i dans le coût de l'intrant J sous forme de moyenne sur les deux périodes, P_{Ji}, au prix de l'entrée J pour une entreprise et P_J, au prix de l'entrée J au titre de l'approche de la frontière des possibilités de production[9].

La croissance agrégée de la PMF est décomposée en un facteur de croissance intra-entreprise et en un facteur de réaffectation entre les entreprises. Le facteur intra-entreprise illustré dans les trois premiers termes tient compte de l'effet des changements au sein de chaque entreprise, la part de la production de chacune étant maintenue constante, ce qui comprend l'effet des économies d'échelle, de l'utilisation variable des entrées et des progrès techniques. Le dernier terme de la décomposition correspond au facteur interentreprises qui mesure l'effet de la réaffectation du capital, du travail et des entrées intermédiaires sur la croissance de la PMF agrégée. La réaffectation d'une entrée contribue de façon positive à la croissance de la PMF agrégée si l'entrée est redirigée vers des entreprises dont le prix des entrées et le produit marginal sont élevés. En vertu des hypothèses de rendement d'échelle constant, de concurrence parfaite et de capacité non excédentaire, la décomposition de la PMF (10) simplifie la décomposition plus conventionnelle illustrée par les deux derniers termes, qui expriment la croissance de la PMF agrégée comme étant la somme des effets intra-entreprise et des effets de la réaffectation entre les entreprises (Jorgenson et coll., 2005).

L'agrégation de la croissance de la productivité du travail donnée à l'équation (9) à l'échelle de l'ensemble des entreprises au moyen de l'équation (2) permet de décomposer la croissance de la productivité du travail agrégée qui suit :

$$\Delta \ln P = \sum_i \overline{w}_i \Delta \ln P_i + \left(\sum_i \overline{w}_i \Delta \ln L_i - \Delta \ln L \right), \tag{11}$$

où

$$\begin{aligned} &\sum_i \overline{w}_i \Delta \ln P_i \\ &= \sum_i \overline{w}_i \left(\mu_i - 1 \right) \Delta \ln X_i + \sum_J \sum_{K,M} \sum_i \overline{w}_i \overline{\alpha}_{Ji} \Delta \ln \left(J_i / L_i \right) + \sum_i \overline{w}_i a_i \Delta \ln e_i + \sum_i \overline{w}_i v_{T,i}, \end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned} &\left(\sum_i \overline{w}_i \Delta \ln L_i - \Delta \ln L \right) \\ &= \sum_{J \; K,L,M} REAFF_J + \sum_{J \; K,M} \overline{\alpha}_J \left(\Delta \ln (J / L) - \sum_i \overline{w}_{Ji} \Delta \ln (J_i / L_i) \right) \end{aligned} \tag{13}$$

Dans l'équation (11), la croissance de la productivité du travail agrégée est décomposée en facteur intra-entreprise et en réaffectation entre les entreprises. L'effet intra-entreprise peut être encore décomposé en effet d'échelle, en effet d'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires, en effet d'utilisation variable des entrées et en effet des progrès techniques, comme l'illustre l'équation (12). L'effet de réaffectation entre les entreprises se décompose en effet de la réaffectation des entrées sur la croissance de la PMF agrégée (premier terme de l'équation [13]), et en effet de la réaffectation sur l'approfondissement agrégé du capital et des entrées intermédiaires (deuxième terme de l'équation [13]).

9. Quand la production de l'entreprise est fondée sur la production brute et que la production agrégée constitue un concept à valeur ajoutée, les poids à utiliser pour agréger la croissance de la PMF des entreprises sont les poids de Domar, qui correspondent au ratio de la production brute des entreprises à la valeur ajoutée nominale agrégée (Domar, 1961).

Il est possible d'achever la décomposition en séparant l'effet agrégé de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires au titre de l'approche de la frontière des possibilités de production en effet de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires à l'échelle de l'entreprise et en effet de la réaffectation des entrées des entreprises sur l'effet agrégé de l'approfondissement du capital.

Pour estimer l'incidence de la création et de la disparition d'entreprises, il faut poursuivre la décomposition de la croissance de la PMF agrégée et de la croissance de la productivité du travail agrégée. Dans le cas des entreprises entrantes, les entrées et les produits sont constatés uniquement en fin de période; dans le cas des entreprises sortantes, les entrées et les produits sont constatés uniquement en début de période. Par conséquent, il n'est pas possible de calculer les taux de croissance des entrées, des produits et de la productivité des entreprises entrantes et sortantes au cours d'une période. Les études empiriques récentes sont donc souvent axées sur les entreprises établies et ne tiennent pas compte de l'effet de la création et de la disparition d'entreprises (Basu et Fernald, 2002; Petrin et Levinsohn, 2010).

Pour poursuivre la décomposition afin d'estimer l'effet de la création et de la disparition d'entreprises, on présume qu'il existe une entreprise hypothétique dont les entrées et les produits au début de la période correspondent à ceux des entreprises sortantes, et dont les entrées et les produits à la fin de la période correspondent à ceux des entreprises entrantes à la fin de la période. La contribution de la création et de la disparition d'entreprises à la croissance de la PMF agrégée, à la croissance de la productivité du travail et à l'approfondissement du capital peut être mesurée comme étant la contribution directe de l'entreprise hypothétique au facteur intra-entreprise de la décomposition. Par exemple, la contribution de la création et de la disparition d'entreprises à la productivité du travail agrégée est estimée comme étant la différence entre la productivité du travail moyenne de la cohorte d'entrée en fin de période et celle de la cohorte sortante en début de période, multipliée par leur part moyenne de la production agrégée. Cette approche d'estimation de l'effet de la création et de la disparition d'entreprises est conforme à celle de Baldwin (1995), qui explique que si les entreprises entrantes ne font que remplacer celles qui cessent leurs activités, l'effet de la création et de la disparition d'entreprises doit être évalué par une comparaison des entreprises entrantes et sortantes.

4 Données

Le présent article examine la croissance de la productivité du travail et la croissance de la PMF dans le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications entre 1984 et 2008. Les données à l'échelle des entreprises proviennent de la base de données longitudinales PALE-T2 de Statistique Canada, qui porte sur toutes les entreprises constituées en société et ayant des employés. La base de données contient des renseignements détaillés sur les états financiers des entreprises, y compris les bilans et les états des résultats, ainsi qu'un identificateur longitudinal des entreprises qui peut servir à étudier les entrées et les sorties d'entreprises au fil du temps. Les données allant de 1984 à 1998 proviennent du fichier PALE-T2 reposant sur la Classification type des industries (CTI) de 1980; les données allant de 1999 à 2008 proviennent du fichier PALE-T2 fondé sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) de 2007. Le secteur de la radiotélévision et des télécommunications, qui fait l'objet du présent article, comprend les industries de la diffusion des télécommunications (CTI 481), l'industrie de la transmission des télécommunications (CTI 482) et les autres industries des télécommunications (CTI 483) pour la période allant de 1984 à 1998, et les sous-secteurs de la radiotélévision (SCIAN 515) et des télécommunications (SCIAN 517) pour la période allant de 1999 à 2008.

Les données sur la production brute et sur le capital, le travail et les entrées intermédiaires doivent être exprimées en dollars courants et en dollars constants. La production brute en dollars courants est mesurée en fonction des ventes totales. L'entrée brute en dollars constants correspond à la somme des coûts du capital, du travail et des entrées intermédiaires. Le coût du capital est assimilé au revenu net[10] et le coût du travail est fonction de la masse salariale totale. Le coût des entrées intermédiaires est calculé de façon résiduelle comme étant la différence entre les ventes et la somme du revenu net et de la masse salariale totale.

La production brute en dollars constants est dérivée par déflation des ventes totales au moyen d'un déflateur de la production brute à l'échelle sectorielle provenant des comptes de productivité de Statistique Canada (Baldwin et coll. 2007).

Les entrées de capital en dollars constants sont mesurées selon l'actif total corrigé d'un déflateur du stock de capital à l'échelle sectorielle, en fonction des comptes de productivité.

Le coût des entrées intermédiaires en dollars constants est dérivé par déflation au moyen d'un déflateur des entrées intermédiaires à l'échelle sectorielle provenant des comptes de productivité.

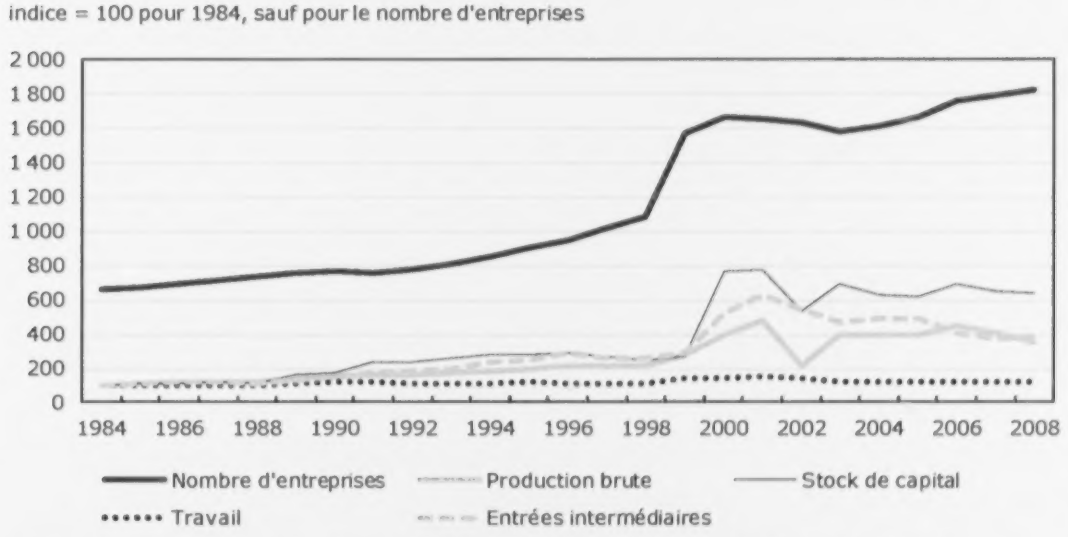
Les entrées de travail de la base de données PALE-T2 sont mesurées en unités moyennes de main-d'œuvre (UMM), qui correspondent au ratio de la masse salariale totale d'une entreprise à la rémunération annuelle moyenne des travailleurs dans le secteur, selon la taille et la province de l'entreprise.

Le graphique 1 présente le nombre d'entreprises ainsi que les données sur le capital, le travail et les entrées intermédiaires tirées de la base de données PALE-T2 pour le secteur de la radiotélévision et des télécommunications, pour la période allant de 1984 à 2008. La série est interrompue entre 1999 et 2000[11]. Les données du fichier SCIAN de la base de données PALE-T2 pour 1999 ne sont donc pas utilisées. L'analyse porte plutôt sur la période de 15 ans allant de 1984 à 1998, dont les données proviennent du fichier CTI de la base de données PALE-T2, et sur la période de neuf ans allant de 2000 à 2008, dont les données sont tirées du fichier SCIAN de la base de données PALE-T2.

10. La variable correspond au revenu net aux fins de l'impôt dans le fichier de la base de données PALE-T2 visant la période allant de 1984 à 1998, et au revenu non agricole net dans le fichier de la base de données PALE-T2 visant la période allant de 1999 à 2008.
11. Cette interruption est principalement attribuable à un changement de la source des données de la base T2.

Graphique 1

Production, entrées et nombre d'entreprises, radiotélévision et télécommunications, 1984 à 2008



Notes : Les données pour la période allant de 1984 à 1998 proviennent du fichier de la base de données PALE-T2 (formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Progamme d'analyse longitudinale de l'emploi) fondé sur la Classification type des industries pour cette période; les données pour la période allant de 1999 à 2008 proviennent du fichier de la base de données PALE-T2 fondé sur le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord pour cette période.
Source : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir des données de la base de données PALE-T2.

Le tableau 1 compare les taux de croissance annuels de la production, des entrées et de la productivité du travail dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications estimés à partir de la base de données PALE-T2 et des statistiques agrégées de la base de données KLEMS (capital, main-d'œuvre, énergie, matériel et services)[12]. Pour la période allant de 1984 à 1998, les deux sources indiquent des taux de croissance similaires en matière de production brute, de travail et de productivité du travail. Dans la base de données PALE-T2, la croissance du capital est un peu plus élevée, et la croissance des entrées intermédiaires, un peu plus faible. Les écarts entre les taux de croissance du capital peuvent s'expliquer par les différences dans les méthodes d'évaluation du capital employées dans les deux sources — dans la base de données PALE-T2, le capital est évalué à la valeur comptable, alors que dans la base de données KLEMS, il est évalué à la valeur de remplacement.

12. La base de données KLEMS fournit des données chronologiques remontant jusqu'à 1961 pour la productivité multifactorielle, la production et les entrées, notamment le capital, la main-d'oeuvre, l'énergie, les matières et les services achetés dans le SCIAN.

Tableau 1

Taux de croissance annuels de la production et des entrées, radiotélévision et télécommunications, KLEMS et PALE-T2, 1984 à 1998 et 2000 à 2008

	1984 à 1998	2000 à 2008	2000 à 2008 moins 1984 à 1998
		pourcentage	
KLEMS			
Production brute	5,6	4,2	-1,4
Travail	1,2	1,4	0,2
Stock de capital	4,3	0,1	-4,2
Entrées intermédiaires	7,8	4,6	-3,1
Productivité du travail	4,4	2,8	-1,6
PALE-T2			
Production brute	5,4	-1,3	-6,7
Travail	0,9	-1,6	-2,5
Stock de capital	6,3	-2,1	-8,5
Entrées intermédiaires	6,8	-3,8	-10,6
Productivité du travail	4,5	0,3	-4,2

Notes : Le travail est mesuré selon le nombre total d'heures travaillées dans la base de données KLEMS (capital [*Capital*], main d'œuvre [*Labour*], énergie [*Energy*], matériel [*Materials*] et services [*Services*]) et selon les unités moyennes de main-d'œuvre dans la base de données PALE-T2 (Formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi). Le capital est mesuré selon le stock de capital net dans la base de données KLEMS et selon la valeur comptable de l'actif total corrigée en fonction de déflateurs du prix du stock de capital dans la base de données PALE-T2.

Sources : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir des données des bases de données KLEMS et PALE-T2.

Pour la période allant de 2000 à 2008, les taux de croissance annuels de la production, des entrées et de la productivité du travail provenant de la base de données PALE-T2 sont généralement inférieurs à ceux provenant de la base de données KLEMS. Les deux sources montrent un recul des taux de croissance de la production, des entrées et de la productivité du travail, mais la diminution est plus marquée dans la base de données PALE-T2.

Le tableau 2 compare la production, le capital, le travail et les entrées intermédiaires selon les valeurs nominales estimées à partir de la base de données PALE-T2 avec les statistiques agrégées de la base de données KLEMS. La part du coût du travail dans la production brute est comparable pour les deux sources — 30 % de la production brute durant la période allant de 1984 à 1998, et de 20 % à 25 % durant la période allant de 2000 à 2008. La part du coût du capital dans la production brute est plus faible dans la base de données PALE-T2 (environ 20 %) que dans la base de données KLEMS (environ 40 %), principalement parce que dans la base de données PALE-T2, le coût du capital ne tient pas compte de l'amortissement des immobilisations corporelles, alors qu'il est pris en compte dans la base de données KLEMS[13]. La part des entrées intermédiaires est beaucoup plus élevée dans la base de données PALE-T2 que dans la base de données KLEMS parce que le coût des entrées intermédiaires est calculé par différence dans la première.

13. L'amortissement des immobilisations corporelles est disponible, mais souvent absent du fichier SCIAN de la base de données PALE-T2 pour la période allant de 1999 à 2008, et il ne figure pas dans le fichier CTI de la base de données PALE-T2 pour la période allant de 1984 à 1998.

Tableau 2

Parts moyennes des entrées dans la production nominale brute, radiotélévision et télécommunications, KLEMS et PALE-T2, 1984 à 1998 et 2000 à 2008

	1984 à 1998	2000 à 2008
	pourcentage	pourcentage
KLEMS		
Coût du travail	30	25
Coût du capital	43	37
Coûts des entrées intermédiaires	27	38
PALE-T2		
Coût du travail	30	20
Coût du capital	17	18
Coûts des entrées intermédiaires	52	63

Notes : La somme des pourcentages peut ne pas correspondre à 100 en raison de l'arrondissement. KLEMS signifie « capital (*Capital*), main d'œuvre (*Labour*), énergie (*Energy*), matériel (*Materials*) et services (*Services*) »; PALE-T2 signifie « formule T2 (*Déclaration de revenus des sociétés*) liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi ».

Sources : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir des données des bases de données KLEMS et PALE-T2.

Aux fins de décomposition, les données de la base de données PALE-T2 sont étalonnées d'après les données agrégées de la base de données KLEMS. On s'assure ainsi que les valeurs comptables des éléments d'actif de la base de données PALE-T2 sont rajustées pour tenir compte des coûts courants du stock de capital et que les coûts du capital de la base de données PALE-T2 sont rajustés pour tenir compte de l'amortissement des immobilisations corporelles, afin d'obtenir des données plus appropriées pour l'analyse de la productivité[14].

Le tableau 3 présente les taux d'entrée et de sortie des entreprises dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications pour les deux périodes visées. Pour la période allant de 1984 à 1998, les nouveaux arrivants représentaient 74 % du nombre total d'entreprises, et les entreprises sortantes, 58 %. Les chiffres correspondants pour la période allant de 2000 à 2008 s'établissent à 60 % et à 51 % respectivement.

14. Les résultats de la décomposition à partir des données originales de la base de données PALE-T2 sont comparables, sauf en ce qui concerne l'importance relative de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires pour la croissance de la productivité du travail. L'effet de l'approfondissement du capital est inférieur et celui de l'approfondissement des entrées intermédiaires est supérieur lorsque calculé à partir du fichier original de la base de données PALE-T2, comparativement à ceux qui sont estimés à partir du fichier étalonné. Cette situation résulte des parts relativement faibles des coûts du capital et des parts supérieures des coûts des entrées intermédiaires dans le fichier original, qui sont utilisés pour estimer les effets de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires.

Tableau 3

Nombre, part de la production brute et part de l'emploi des entreprises entrantes, sortantes et établies, radiotélévision et télécommunications, 1984 à 1998 et 2000 à 2008

	Entreprises	Part des entreprises	Part de la production brute	Part de l'emploi
	nombre		pourcentage	
1984 à 1998				
Entreprises entrantes	691	74,4	24,3	17,0
Entreprises sortantes	330	58,1	4,9	7,8
Entreprises établies	238	...	...	...
2000 à 2008				
Entreprises entrantes	939	59,9	16,8	13,2
Entreprises sortantes	644	50,6	7,0	10,5
Entreprises établies	628	...	...	...

... n'ayant pas lieu de figurer

Note : La production brute et l'emploi des entreprises établies sur une période donnée sont mesurés en fonction de la moyenne des valeurs au début et à la fin de l'année.

Source : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir des données de la base de données PALE-T2 (Formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi).

Bien que les entreprises entrantes et sortantes constituent une large part du nombre d'entreprises du secteur de la radiotélévision et des télécommunications, elles ne représentent qu'une faible proportion de la production brute et de l'emploi[15]. Par exemple, durant la période allant de 1984 à 1998, les entreprises entrantes représentaient 24 % de la production brute et 17 % de l'emploi, alors que les entreprises sortantes représentaient 5 % et 8 %, respectivement[16].

5 Résultats empiriques

La section qui suit présente les estimations des paramètres des économies d'échelle et de l'effet de l'utilisation de la capacité, qui serviront à décomposer la croissance de la productivité agrégée. Elle présente ensuite les résultats de la décomposition pour la croissance de la productivité du travail agrégée et la croissance de la PMF pour les périodes allant de 1984 à 1998 et de 2000 à 2008.

Deux approches pour l'estimation des économies d'échelle et de l'effet de l'utilisation de la capacité sont présentées. La première estime l'équation (5), qui exprime la croissance logarithmique de la production sous forme d'une fonction de la croissance logarithmique des entrées combinées et d'une variable d'utilisation de la capacité. Le coefficient μ de la croissance logarithmique des entrées combinées fournit une estimation des économies d'échelle. La deuxième approche estime la réciproque des économies d'échelle $1/\mu$ en estimant une équation qui exprime la croissance logarithmique des entrées combinées sous

15. Les taux d'entrée et de sortie d'entreprises, en termes de production brute et d'emploi, sont supérieurs à ceux que signalent Baldwin et Lafrance (2011), en partie en raison des différences dans la période examinée. En outre, des imputations ont été faites pour les ventes et l'emploi dans le fichier de la base de données PALE-T2 visant la période allant de 2000 à 2007, soit celui qu'ont utilisé Baldwin et Lafrance (2011).
16. Ces taux d'entrée et de sortie d'entreprises indiquent également que les nouvelles entreprises sont plus productives et les entreprises sortantes moins productives que les entreprises établies dans la radiotélévision et les télécommunications. En outre, les entreprises entrantes sont plus productives et de plus grande taille que les entreprises sortantes. On constate aussi des faits similaires concernant la taille et la productivité relatives des entreprises entrantes, sortantes et établies dans beaucoup d'autres secteurs (Baldwin et Lafrance 2011).

forme d'une fonction de la croissance logarithmique de la production et d'une variable d'utilisation de la capacité :

$$\Delta \ln X_{it} = \alpha_o + \alpha \Delta \ln V_{it} + \beta \Delta \ln e_{it} + \varepsilon_{it}, \quad \alpha = 1/\mu, \ \varepsilon_{it} \text{ erreurs i.i.d.} \tag{14}$$

Le terme des économies d'échelle correspond seulement à la réciproque du coefficient estimé $1/\alpha$, et l'effet de l'utilisation de la capacité sur la croissance de la production correspond à $-\beta/\alpha$.

Diewert et Fox (2008) ont examiné ces deux approches pour l'estimation des économies d'échelle, ainsi qu'un certain nombre d'autres approches. Hall (1990) a avancé que si l'on s'attend à ce que les économies d'échelle augmentent, il est plus utile d'estimer la réciproque des économies d'échelle et d'adopter la deuxième approche, que Diewert et Fox (2008) considèrent comme étant la plus pragmatique[17]. La présente étude adopte le point de vue de Hall et estime l'équation (14) afin d'obtenir une approximation des économies d'échelle.

La mesure directe de l'utilisation de la capacité n'est pas disponible dans la base de données PALE-T2. Le ratio du rendement ex post du capital au rendement ex ante du capital peut servir de mesure de l'utilisation de la capacité, mais pour ce faire, il faut estimer le rendement ex ante du capital pour chaque entreprise. La présente étude adopte l'approche de Baldwin et coll. (2012) et utilise le ratio du revenu sur le capital ex post à la production brute dans le logarithme comme mesure de l'utilisation de la capacité.

L'échantillon pour estimer la première différence de l'équation (14) consiste en un échantillon groupé d'entreprises établies sur huit périodes de trois ans : 1984 à 1987, 1987 à 1990, 1990 à 1993, 1994 à 1996, 1996 à 1998, 2000 à 2003, 2003 à 2006 et 2006 à 2008. Les données pour les cinq premières périodes proviennent du fichier CTI de la base de données PALE-T2, et celles des trois dernières sont tirées du fichier SCIAN de la base de données PALE-T2. Les résultats de l'utilisation des données d'un échantillon groupé d'entreprises établies sur diverses périodes (un, deux, quatre ou cinq ans) sont similaires.

Les entreprises qui n'ont réalisé aucune vente et celles dont les coûts du capital ou des entrées intermédiaires sont nuls ou négatifs sont exclues de l'échantillon[18]. Les estimations du rendement d'échelle et de l'effet de l'utilisation de la capacité sont présentées au tableau 4. Une régression par quantile est utilisée dans les deux premières colonnes afin de tenir compte d'éventuelles données aberrantes. Les résultats des moindres carrés ordinaires (MCO) sont indiqués dans la dernière colonne aux fins de comparaison[19].

17. Diewert et Fox (2008) montrent aussi que l'équation (14) est exacte lorsqu'il y a plusieurs produits et plusieurs entrées, et que la marge bénéficiaire est la même quel que soit le produit.
18. Environ 10 % des observations « d'année-entreprises » figurant dans le fichier CTI de la base de données PALE-T2 indiquent des ventes nulles pour la période allant de 1984 à 1998; environ 30 % de ces observations indiquent des entrées intermédiaires négatives ou nulles ou un revenu du capital négatif ou nul, et ces entreprises représentent environ 10 % des ventes totales. On trouve des proportions similaires pour les entreprises ayant des ventes nulles, un capital négatif et des coûts des entrées intermédiaires négatifs dans le fichier SCIAN de la base de données PALE-T2 pour la période allant de 2000 à 2008.
19. On obtient des résultats similaires quand on utilise la procédure de régression robuste RREG du logiciel de programmation Stata.

Tableau 4

Estimations des économies d'échelle dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications, 1984 à 2008

	Régression par quantile				Moindres carrés ordinaires (MCO)	
	Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3	
	estimation	**valeur p**	**estimation**	**valeur p**	**estimation**	**valeur p**
Alpha	0,801	0,006	0,800	0,006	0,835	0,022
Bêta	...	...	-0,041	0,002	-0,050	0,004
Estimation des économies d'échelle (1/alpha)	1,25	...	1,25	...	1,20	...
Effet de l'utilisation de la capacité (moins bêta/alpha)	...	...	0,05	...	0,06	...

...n'ayant pas lieu de figurer

Notes : Toutes les régressions comprennent les effets fixes propres à la période.

Source : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir de la base de données PALE-T2 (Formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi).

Dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications, le rendement d'échelle estimé à partir de la régression par quantile est d'environ 1,25, ce qui signifie qu'en moyenne, le rendement d'échelle augmente. Ce résultat est conforme aux estimations pour le secteur établies dans le cadre d'études antérieures (Fuss et Waverman, 2002). Le coefficient de la variable d'utilisation du capital a le signe prévu et est statistiquement significatif. L'estimation des économies d'échelle obtenue à partir des MCO est légèrement inférieure aux estimations obtenues au moyen de la régression par quantile, ce qui indique que l'échantillon comporte des données aberrantes.

Pour la décomposition de la croissance de la productivité du travail et de la PMF agrégée, les estimations fondées sur la régression par quantile indiquées à la colonne (2) sont utilisées, car elles sont robustes aux données aberrantes. La décomposition utilise l'échantillon de toutes les entreprises ayant des ventes positives, qui comprennent des entreprises ayant des coûts de capital et d'entrées intermédiaires positifs ainsi que des entreprises ayant des coûts de capital et d'entrées intermédiaires négatifs[20]. Comme souligné plus haut, certaines entreprises ont déclaré des coûts de capital et d'entrées intermédiaires nuls ou négatifs dans la base de données PALE-T2. Ces entreprises représentaient environ 10 % des ventes totales durant les deux périodes visées, soit de 1984 à 1998 et de 2000 à 2008.

Un capital et des entrées intermédiaires négatifs constituent un obstacle à l'agrégation des entreprises. En vertu du cadre de décomposition présenté ci-dessus, la part des coûts du capital et des entrées intermédiaires dans la production brute totale est liée positivement au produit marginal du capital et des entrées intermédiaires, qui sont positifs[21]. Dans les cas des entreprises dont les coûts du capital et des entrées intermédiaires sont nuls ou négatifs, les coûts du capital sont fixés à la valeur de l'actif total de l'entreprise, multipliée par le ratio moyen du revenu net à l'actif total pour le secteur; les coûts des entrées intermédiaires sont fixés à la valeur de la production brute nominale de l'entreprise, multipliée par la part moyenne des

20. On obtient des résultats similaires quand on utilise un sous-échantillon d'entreprises ayant des coûts de capital et d'entrées intermédiaires positifs pour la décomposition, sauf pour la contribution de l'entrée nette à la croissance de la productivité du travail agrégée, ce qui semble indiquer que les entreprises ayant des coûts de capital négatifs ou des entrées intermédiaires négatives, y compris les entreprises entrantes et les entreprises sortantes, sont relativement petites.

21. La part des coûts du capital et des entrées intermédiaires dans la production brute est égale à l'élasticité du capital et des entrées intermédiaires divisée par le rendement d'échelle.

entrées intermédiaires dans la production brute pour les entreprises du secteur[22]. En résumé, on présume que les coûts d'utilisation des entreprises ayant des coûts de capital négatifs sont les mêmes que les coûts moyens d'utilisation du capital dans le secteur.

5.1 Résultats de l'approche de la frontière des possibilités de production

Le tableau 5 présente les résultats de la décomposition de la croissance annuelle de la productivité du travail agrégée dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications en vertu de l'approche de la frontière des possibilités de production (approche descendante). La croissance de la productivité du travail agrégée est décomposée en ses principales sources : approfondissement agrégé du capital et des entrées intermédiaires et croissance de la PMF agrégée.

Tableau 5

Décomposition de la croissance annuelle de la productivité du travail agrégée, radiotélévision et télécommunications, 1984 à 1998 et 2000 à 2008 (approche de la frontière des possibilités de production)

	1984 à 1998	2000 à 2008	2000 à 2008 moins 1984 à 1998
		pourcentage	
Croissance de la productivité du travail agrégée	4,9	2,9	-2,1
Facteurs de contribution			
Approfondissement du capital	1,4	-0,4	-1,8
Approfondissement des entrées intermédiaires	2,1	1,3	-0,8
Croissance de la productivité multifactorielle	1,4	1,9	0,5

Notes : Les résultats sont étalonnés en fonction du KLEMS (capital [*Capital*], main d'œuvre [*Labour*], énergie [*Energy*], matériel [*Materials*] et services [*Services*]). La somme des pourcentages peut ne pas correspondre à 100 en raison de l'arrondissement.

Source : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir de la base de données PALE-T2 (Formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi).

La productivité du travail agrégée dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications a connu une croissance constante depuis le milieu des années 1980, bien que le rythme ait accusé un recul de 2,1 points de pourcentage entre la période de 1984 à 1998 (4,9 %) et la période de 2000 à 2008 (2,9 %). Ce ralentissement était attribuable à une diminution de l'approfondissement du capital (investissement) et de l'approfondissement des entrées intermédiaires. Le recul de l'approfondissement du capital représentait 1,8 point de pourcentage de la diminution globale, et le recul de l'approfondissement des entrées intermédiaires, 0,8 point de pourcentage. En revanche, la croissance de la PMF agrégée a augmenté de 1,4 % par année durant la période de 1984 à 1998, et de 1,9 % par année durant la période de 2000 à 2008.

22. On peut aussi imputer les coûts du capital et des entrées intermédiaires nuls ou négatifs comme des ventes multipliées par la part moyenne des coûts du capital et des entrées intermédiaires dans les ventes totales pour le secteur, ce qui donne des résultats de décomposition similaires. On peut également les imputer au moyen des ratios ou des parts des entreprises se trouvant dans le quantile inférieur de la distribution. Les résultats ne devraient pas changer, parce que les entreprises ayant des coûts de capital et d'entrées intermédiaires nuls ou négatifs ne représentent qu'une petite partie de la production brute.

5.2 Résultats de l'agrégation directe des entreprises

Dans les trois tableaux ci-dessous, la croissance annuelle de la productivité du travail et de la PMF agrégée ainsi que les effets de l'approfondissement des entrées de l'approche descendante sont décomposés en effet de la croissance intra-entreprise, en effet de la réaffectation entre les entreprises et en effet de l'entrée nette d'entreprises. La composante intra-entreprise traduit l'effet de la croissance des entreprises établies, la composante de réaffectation entre les entreprises traduit la réaffectation entre les entreprises établies et la composante de l'entrée nette traduit la contribution directe des cohortes entrantes et sortantes.

Le tableau 6 présente une décomposition de la croissance de la productivité du travail agrégée pour les périodes allant de 1984 à 1998 et de 2000 à 2008. La croissance intra-entreprise était le principal facteur à l'origine de la croissance globale de la productivité du travail pour les deux périodes, et comptait pour 75 % (3,6 points de pourcentage) durant la période de 1984 à 1998 et pour 95 % (2,7 points de pourcentage) durant la période de 2000 à 2008.

Tableau 6

Décomposition de la croissance annuelle de la productivité du travail agrégée, radiotélévision et télécommunications, 1984 à 1998 et 2000 à 2008 (agrégation directe des entreprises)

	1984 à 1998	2000 à 2008	2000 à 2008 moins 1984 à 1998
		pourcentage	
Croissance de la productivité du travail agrégée	4,9	2,9	-2,1
Croissance intra-entreprise	3,6	2,7	-0,9
Croissance de la productivité multifactorielle	1,3	1,4	0,1
Économies d'échelle	0,5	0,6	0,0
Approfondissement du capital	0,2	-0,2	-0,4
Approfondissement des entrées intermédiaires	1,7	0,8	-0,9
Utilisation de la capacité	-0,1	0,2	0,2
Réaffectation entre les entreprises	0,2	-0,1	-0,2
Effet sur la productivité multifactorielle	-0,3	-0,3	0,1
Effet sur l'approfondissement des entrées	0,5	0,2	-0,3
Entrée nette	1,2	0,2	-1,0

Note : La somme des pourcentages peut ne pas correspondre à 100 en raison de l'arrondissement.
Source : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir de la base de données PALE-T2 (Formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi).

La contribution de la réaffectation entre les entreprises établies était faible : 0,2 point de pourcentage et -0,1 point de pourcentage pour les périodes de 1984 à 1998 et de 2000 à 2008, respectivement.

Les entrées et sorties d'entreprises ont influé considérablement sur la croissance de la productivité du travail agrégée avant 2000 (1,2 point de pourcentage, soit environ le quart de la croissance globale), mais très peu par la suite (0,2 point de pourcentage). Ces résultats sont conformes à ceux des entrées et sorties présentés au tableau 3; les niveaux de productivité des entreprises entrantes étaient beaucoup plus élevés que ceux des entreprises sortantes durant la période de 1984 à 1998 comparativement à la période de 2000 à 2008.

La croissance intra-entreprise de la productivité du travail résulte de l'approfondissement du capital (investissement), de l'approfondissement des entrées intermédiaires, de la croissance de la PMF et des économies d'échelle. La variation de l'utilisation de la capacité influe aussi sur la croissance intra-entreprise de la productivité du travail.

L'effet de la réaffectation entre les entreprises sur la croissance de la productivité du travail agrégée correspond à la somme de l'effet de la réaffectation sur la croissance de la PMF et de l'effet sur l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires. La réaffectation a eu un léger effet positif sur l'approfondissement des entrées et un léger effet négatif sur la croissance de la PMF.

La dernière colonne du tableau 6 montre que deux facteurs principaux sont responsables de la baisse de la croissance annuelle de la productivité du travail agrégée entre les deux périodes : un recul de la croissance interne des entreprises établies et un recul de l'effet de l'entrée nette. Le déclin de la croissance de la productivité du travail au sein des entreprises établies représentait 0,9 point de pourcentage (40 %) de la diminution globale, et le recul de la contribution des entrées et sorties d'entreprises, 1,0 point de pourcentage (50 %).

Le recul de la croissance de la productivité du travail au sein des entreprises établies a été entraîné par un déclin de l'approfondissement du capital et des entrées intermédiaires. Les effets de la croissance de la PMF et de l'utilisation de la capacité au sein des entreprises établies ont peu changé.

Le tableau 7 présente une décomposition de la croissance annuelle de la PMF agrégée pour les périodes de 1984 à 1998 et de 2000 à 2008. La croissance intra-entreprise a été la principale source de la croissance globale de la PMF durant les deux périodes. La réaffectation entre les entreprises et l'entrée nette d'entreprises ont eu peu d'effet.

Tableau 7

Décomposition de la croissance annuelle de la productivité multifactorielle agrégée, radiotélévision et télécommunications, 1984 à 1998 et 2000 à 2008 (agrégation directe des entreprises)

	1984 à 1998	2000 à 2008	2000 à 2008 moins 1984 à 1998
		pourcentage	
Croissance de la productivité multifactorielle agrégée	1,4	1,9	0,5
Croissance intra-entreprise	1,7	2,1	0,4
Croissance de la productivité multifactorielle	1,3	1,4	0,1
Économies d'échelle	0,5	0,6	0,0
Utilisation de la capacité	-0,1	0,2	0,2
Réaffectation entre les entreprises	-0,3	-0,3	0,1
Entrée nette	0,0	0,1	0,1

Source : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir de la base de données PALE-T2 (Formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi).

La composante intra-entreprise de la croissance de la PMF agrégée correspond à la somme de la croissance de la PMF, des économies d'échelle et de l'utilisation de la capacité. Durant les deux périodes, la croissance de la PMF au sein des entreprises établies (généralement associée aux progrès techniques) a été la plus importante source de croissance de la PMF agrégée et représentait 1,3 et 1,4 point de pourcentage. Les économies d'échelle étaient également importantes et représentaient environ 0,5 point de pourcentage durant les deux périodes. En revanche, l'effet de l'utilisation de la capacité était faible.

La réaffectation entre les entreprises a eu un effet négatif et a réduit la croissance agrégée de la PMF de 0,3 point de pourcentage durant les deux périodes. L'effet de la réaffectation sur la croissance de la PMF agrégée correspond à la somme des effets de la réaffectation sur le capital, le travail et les entrées intermédiaires. L'ampleur des effets de la réaffectation dépend des écarts entre les prix des entrées des entreprises. Comme le prix des entrées intermédiaires

est présumé être le même pour toutes les entreprises et correspond aux déflateurs en vigueur pour le secteur, l'effet de la réaffectation des entrées intermédiaires sur la croissance de la PMF agrégée est presque nul. En outre, comme les taux de rémunération de la main-d'œuvre dans la base de données PALE-T2 ne diffèrent qu'en fonction de la province et de la taille de l'entreprise, l'effet de la réaffectation du travail est également faible. L'effet de la réaffectation sur la croissance de la PMF agrégée était presque complètement attribuable à la réaffectation du capital entre les entreprises, dont la contribution était faible et négative, ce qui indique un mouvement du capital vers des entreprises ayant des coûts d'utilisation du capital inférieurs.

Les entrées et sorties d'entreprises ont eu peu d'influence sur la croissance de la PMF agrégée durant les deux périodes, mais comme il est précisé plus haut, ont largement contribué à la croissance de la productivité du travail durant la période allant de 1984 à 1998. Il semble donc que la contribution de l'entrée nette à la productivité du travail agrégée durant cette période était entièrement attribuable à l'intensité supérieure de l'entrée de nouvelles entreprises par rapport aux entreprises sortantes; on constate peu d'écart entre les niveaux de la PMF des entreprises entrantes et sortantes durant cette période.

Dans le cadre de l'approche descendante, on constate que la croissance de la PMF agrégée est passée de 1,4 % par année durant la période allant de 1984 à 1998 à 1,9 % durant la période allant de 2000 à 2008. La dernière colonne du tableau 7 indique les sources de cette augmentation : les progrès techniques, l'utilisation de la capacité, la réaffectation entre les entreprises et l'entrée nette d'entreprises; chacun de ces facteurs a eu un effet mineur mais positif.

Le tableau 8 présente une décomposition de la contribution de l'approfondissement agrégé des entrées à la croissance agrégée annuelle de la productivité du travail. L'effet de l'approfondissement agrégé des entrées correspond à la somme de l'effet de l'approfondissement des entrées au sein des entreprises établies, de l'effet de la création et de la disparition d'entreprises et de l'effet de la réaffectation entre les entreprises établies.

Tableau 8

Décomposition des effets de l'approfondissement agrégé des entrées sur la productivité annuelle du travail agrégée, radiotélévision et télécommunications, 1984 à 1998 et 2000 à 2008 (agrégation directe des entreprises)

	1984 à 1998	2000 à 2008	2000 à 2008 moins 1984 à 1998
	pourcentage		
Effet de l'approfondissement aggrégé du capital	1,4	-0,4	-1,8
Facteurs de contribution			
Croissance intra-entreprise	0,2	-0,2	-0,4
Réaffectation	0,4	-0,1	-0,5
Entrée nette	0,7	-0,1	-0,9
Effet de l'approfondissement aggrégé des entrées intermédiaires	2,1	1,3	-0,8
Facteurs de contribution			
Croissance intra-entreprise	1,7	0,8	-0,9
Réaffectation	0,1	0,3	0,3
Entrée nette	0,4	0,2	-0,2

Source : Statistique Canada, totalisations établies par les auteurs à partir de la base de données PALE-T2 (Formule T2 [*Déclaration de revenus des sociétés*] liée au Programme d'analyse longitudinale de l'emploi).

L'effet de l'approfondissement du capital, ou la contribution de l'investissement à la croissance de la productivité du travail agrégée, était de 1,4 % par année durant la période de 1984 à 1998. La création et la disparition d'entreprises ont représenté 0,7 point de pourcentage, parce que les entreprises entrantes avaient un capital plus intensif que les entreprises sortantes. L'approfondissement du capital au sein des entreprises établies a enregistré une contribution de 0,4 point de pourcentage et la réaffectation a constitué le 0,2 point de pourcentage restant.

Pour la période allant de 2000 à 2008, l'approfondissement du capital a eu pour effet de réduire de 0,4 point de pourcentage la croissance de la productivité du travail agrégée, ce qui rend compte des contributions négatives attribuables aux entreprises établies, à la réaffectation et à l'entrée nette d'entreprises.

La contribution de l'approfondissement du capital à la croissance agrégée annuelle de la productivité du travail a reculé de 1,8 point de pourcentage entre la période de 1984 à 1998 et la période de 2000 à 2008, principalement en raison d'une réduction de la contribution de l'entrée nette d'entreprises. Durant la période de 1984 à 1998, l'entrée nette a contribué positivement à l'intensité agrégée du capital, parce que les entreprises entrantes affichaient un capital plus intensif que les entreprises sortantes, mais durant la période 2000-2008, l'entrée nette a eu peu d'effet, les entreprises entrantes et sortantes ayant des intensités de capital comparables. Les reculs des effets de l'approfondissement du capital au sein des entreprises établies et de la réaffectation entre les entreprises ont aussi contribué à diminuer l'effet global de l'approfondissement du capital.

Alors que l'effet global de l'approfondissement du capital résulte de ses trois composantes (croissance intra-entreprise, réaffectation entre les entreprises et entrée nette d'entreprises), l'effet global de l'approfondissement des entrées intermédiaires est principalement attribuable à la croissance intra-entreprise de l'intensité des entrées intermédiaires, en raison de l'hypothèse d'égalité des déflateurs des entrées intermédiaires dans toutes les entreprises adoptée aux fins de la présente étude. Bien que la réaffectation soit moins importante, son ampleur est tout de même plus grande que pour la croissance de la PMF.

6 Conclusions

Le présent article examine deux aspects de la croissance de la productivité dans le secteur canadien de la radiotélévision et des télécommunications. Le premier est la mesure dans laquelle on estime que la croissance de la PMF agrégée dans le secteur provient d'économies d'échelles plutôt que des progrès techniques. Le deuxième est la mesure dans laquelle la croissance de la productivité du travail et de la PMF agrégée provient de la croissance intra-entreprise, de l'effet de la réaffectation au sein des entreprises établies et de la création et de la disparition d'entreprises.

Les résultats montrent un rendement d'échelle croissant dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications depuis 1984. Bien que les progrès techniques, qui représentent 1,3 à 1,4 point de pourcentage par année, aient été le facteur le plus important dans la croissance globale de la PMF, les économies d'échelle ont aussi apporté une contribution importante d'environ 0,5 point de pourcentage, soit 30 % à 40 % du total.

La croissance au sein des entreprises établies a été le facteur le plus important de la croissance de la productivité du travail et de la PMF agrégée. Toutefois, l'importance de la réaffectation entre les entreprises établies et entre les entreprises entrantes et sortantes a varié au fil du temps. Le processus concurrentiel associé à l'entrée et à la sortie d'entreprises a représenté 1,2 point de pourcentage, soit environ le quart, de la croissance de la productivité du travail durant la période de 1984 à 1998, alors que les entreprises entrantes avaient une productivité

du travail beaucoup plus élevée que les entreprises sortantes. Pour la période de 2000 à 2008, les entreprises entrantes et sortantes ont apporté une contribution de 0,2 point de pourcentage à la croissance de la productivité du travail.

La croissance agrégée de la PMF dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications est passée de 1,4 % par année durant la période allant de 1984 à 1998 à 1,9 % durant la période allant de 2000 à 2008. Après 2000, l'augmentation était attribuable aux progrès techniques réalisés au sein des entreprises, à l'utilisation de la capacité, à la réaffectation entre les entreprises et à l'entrée nette d'entreprises; tous ces facteurs ont apporté une contribution mineure, mais positive.

En dépit de l'augmentation de la croissance de la PMF agrégée, la croissance de la productivité du travail agrégée dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications a ralenti, principalement en raison du recul de la contribution de l'intensité du capital, qui découle notamment de la création et de la disparition d'entreprises. Durant la période allant de 1984 à 1998, l'entrée nette a contribué positivement à l'intensité agrégée du capital, les nouvelles entreprises ayant un capital plus intense que celles qui cessaient leurs activités. Un grand nombre d'entreprises ont profité d'occasions d'investissement et ont fait leur entrée dans le secteur durant cette période. Durant la période allant de 2000 à 2008, l'entrée nette a eu peu d'effet sur l'intensité agrégée du capital, les entreprises entrantes et sortantes étant comparables sur le plan de l'intensité du capital. L'intensité du capital a aussi reculé au sein des entreprises établies durant cette période, ce qui a accentué le recul global de la contribution de l'investissement à la croissance de la productivité du travail agrégée.

La croissance de la productivité du travail provient de la croissance intra-entreprise et de la réaffectation entre les entreprises établies et les entreprises entrantes et sortantes, bien que la croissance intra-entreprise soit le facteur le plus important. La composante intra-entreprise est attribuable à la croissance de la PMF, à l'exploitation d'économies d'échelle et à l'approfondissement du capital. Les variations de l'approfondissement du capital sont attribuables à la composante intra-entreprise et à la création et à la disparition d'entreprises. Fait à souligner, le ralentissement que l'on constate à partir de 2000 traduit la faiblesse du roulement d'entreprises associé à la création et à la disparition d'entreprises et l'intensité moindre du capital, mais pas une croissance inférieure de la PMF. La signification de ces constatations dépend de la façon dont on interprète la croissance de la productivité multifactorielle. Si la croissance de la PMF est interprétée comme mesurant les changements technologiques non incorporés, alors on peut dire que les deux périodes ont connu un changement technologique relativement constant, mais une intensité de capital en décélération. Si la PMF est interprétée comme reflétant le changement technologique, le ralentissement de l'intensité du capital est lié à la façon dont la technologie est introduite dans le processus de production — par l'acquisition de machines, d'équipement et de structures. Les changements technologiques incorporés dépendent de l'acquisition d'immobilisations — facteur qui a connu une baisse durant la période. Bien sûr, les mesures de la PMF n'englobent pas seulement le changement technologique; elles comprennent aussi des facteurs comme l'incidence de l'infrastructure et des dépenses en immobilisations incorporelles. La croissance continue de la PMF après 2008 pourrait être interprétée comme une indication que les facteurs sous-jacents de cette donnée statistique n'ont pas changé.

Durant les deux périodes visées, la croissance de la PMF était attribuable dans une moindre mesure au roulement (soit des entreprises établies, soit des entreprises entrantes et sortantes), mais surtout à la croissance des entreprises établies. Cela pourrait indiquer que les possibilités technologiques qui semblent avoir été prises en compte dans la PMF sont relativement omniprésentes dans toutes les entreprises ou que les hypothèses simplificatrices des procédures d'estimation concernant la similarité des prix ne permettent pas de mesurer avec suffisamment de précision les effets de la réaffectation. L'étude montre toutefois que la réaffectation des ressources contribue grandement à la variation de l'intensité du capital et qu'il

s'agit de la principale façon dont la technologie est introduite dans le processus de production. De fait, les progrès technologiques sont incorporés lorsqu'on augmente le capital disponible par travailleur. L'étude montre que la concurrence dans le secteur de la radiotélévision et des télécommunications était étroitement liée à ce processus.

La différence entre la contribution du roulement dans le secteur aux progrès technologiques non incorporés compris dans la croissance de la PMF et celle des progrès techniques compris dans la variation de l'intensité du capital est notable. Cette question dépasse toutefois du cadre de la présente étude, et la signification de ces constatations reste à déterminer.

Bibliographie

Baldwin, J. 1995. *Dynamics of Industrial Competition*. Cambridge University Press.

Baldwin, J., et W. Gu. 2008. *Qu'est-ce que la productivité? Comment la mesure-t-on? Quelle a été la productivité du Canada?* La revue canadienne de productivité, n° 17. Produit n° 15-206-X au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J., W. Gu, et B. Yan. 2012. *Croissance des exportations, utilisation de la capacité et croissance de la productivité : données sur les établissements de fabrication canadiens*. Série de documents de recherche sur l'analyse économique (AE), n° 75. Produit n° 11F0027M au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Baldwin, J.R., W. Gu, et B. Yan. 2007. *Guide de l'utilisateur pour le Programme annuel de la productivité multifactorielle de Statistique Canada*. La revue canadienne de productivité, n° 14. Produit n° 15-206-X au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada Ontario.

Baldwin, J., et A. Lafrance. 2011. *Roulement des entreprises et croissance de la productivité dans certaines industries de services au Canada, 2000 à 2007*. Série de documents de recherche sur l'analyse économique (AE), n° 72. Produit n° 11F0027M au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Bartelsman, E. J., S. Scarpetta, et F. Schivardi. 2005. « Comparative analysis of firm demographics and survival: Evidence from micro-level sources in OECD countries ». *Industrial and Corporate Change*. Vol. 14, n° 3, p. 365 à 395.

Basu, S., et J.G. Fernald. 2002. « Aggregate productivity and aggregate technology. » *European Economic Review*. Vol. 46, n° 6, p. 963 à 991.

Basu, S., et J.G. Fernald. 2001. « Why is productivity procyclical? Why do we care? » *New Development in Productivity Analysis*. Publié sous la direction de C.R. Hulten, E.R. Dean et M.J. Harper. Chicago. University of Chicago Press. p. 225 à 302.

Berndt, E.R., et M. A. Fuss. 1982. *Productivity Measurement Using Capital Asset Valuation to Adjust for Variations in Utilization*. Document de recherche NBER n° 895.

Denny, M., M.A. Fuss, et L. Waverman. 1981. « The measurement and interpretation of total factor productivity in regulated industries, with an application to Canadian telecommunications. » *Productivity Measurement in Regulated Industries*. Publié sous la direction de T. Cowing et R. Stevenson. New York. Academic Press.

Diewert, W.E. 1976. « Exact and superlative index numbers. » *Journal of Econometrics*. Vol. 4, p. 115 à 145.

Diewert, W.E. 1991. *The Measurement of Productivity in Regulated Industries*. University of British Columbia. Document de recherche n° 91-20.

Diewert, W.E., et K. Fox. 2008. « On the estimation of returns to scale, technical progress and monopolistic markups ». *Journal of Econometrics*. Vol. 145, p. 174 à 193.

Diewert, W.E., et E. Yu. 2012. *New Estimates of Real Income and Multifactor Productivity Growth for the Canadian Business Sector, 1961-2011*. International Productivity Monitor. N° 24.

Diewert, W.E, T. Nakajima, A. Nakamura, E. Nakamura, et M. Nakamura. 2011. « Returns to scale: Concept, estimation and analysis of Japan's turbulent 1961-88 economy ». *Revue canadienne d'économique*. Vol. 44, n° 2, p. 451 à 485.

Domar, E.D. 1961. « On the measurement of technological change ». *The Economic Journal*. Vol 74, p. 709 à 729.

Foster, L., J. Haltiwanger, et C. J. Krizan. 2001. « Aggregate productivity: Lessons from microeconomic evidence ». Publié sous la direction de C.R. Hulten, E.R. Dean et M.J. Harper. *New Developments in Productivity Analysis*. Chicago. University of Chicago Press.

Fuss, M. A.1994. « Productivity growth in Canadian telecommunications ». *Revue canadienne d'économique*. Vol. 27, n° 2, p. 371 à 392.

Fuss, M. A., et L. Waverman. 2002. « Econometric costs functions ». Publié sous la direction de M.E. Cave, S.K. Majumdar et I. Vogelsang. *Handbook of Telecommunications Economics, Volume 1*. Amsterdam, Holland. Kluwer.

Griliches, Z., et H. Regev. 1995. « Firm productivity in Israeli industry 1979-1988 ». *Journal of Econometrics*. Vol. 65, n° 1, p. 175 à 203.

Gu, W. 2012. *Estimating Capital Input for Measuring Business Sector Multifactor Productivity Growth in Canada: Response to Diewert and Yu*. International Productivity Monitor. N° 24.

Gu, W., et W. Wang. 2013. *Croissance de la productivité et utilisation de la capacité*. Série de documents de recherche sur l'analyse économique (AE), n° 85. Produit n° 11F0027M au catalogue de Statistique Canada. Ottawa : Statistique Canada.

Hall, R.E. 1988. « The relation between price and marginal cost in U.S. industries ». *Journal of Political Economy*. Vol. 96, n° 5, p. 921 à 947.

Hall, R.E. 1990. « Invariance properties of Solow's productivity residual ». Publié sous la direction de P. Diamond. *Growth-Productivity-Employment: Essays to Celebrate Bob Solow's Birthday*. Cambridge, Massachusetts. MIT Press. p. 71 à 112.

Hulten, C.R. 2010. « Growth accounting ». Publié sous la direction de B. Hall et N. Rosenberg. *Handbook of Economics of Innovation*. Amsterdam. Elsevier.

Jorgenson, D.W. 1966. « Embodiment hypothesis ». *Journal of Political Economy*. Vol. 74, n° 1, p. 1 à 17.

Jorgensen, D. W., et Z. Griliches. 1967. « The explanation of productivity change ». *Review of Economic Studies*. Vol. 34, p. 249 à 283.

Jorgenson, D.W., F.M. Gollop, et B.M. Fraumeni. 1987. *Productivity and U.S. Economic Growth*. Cambridge, Massachusetts. Harvard University Press.

Jorgenson, D.W., M.S. Ho et K.J. Stiroh. 2005. *Productivity Volume 3: Information Technology and the American Growth Resurgence*. Cambridge, Massachusetts. MIT Press.

Li, C., et B. Ninan-Moses. 2010. *An International Comparison Of Cell Phone Plans And Prices*. New American Foundation.

Petrin, A., et J. Levinsohn. 2010. « Measuring aggregate productivity growth using firm-level data ». Révisé et soumis à nouveau. *American Economic Review*.

Sinclair, G., H. Intven, et A. Tremblay. 2006. *Groupe d'étude sur le cadre réglementaire des télécommunications : Rapport final*. Groupe d'étude sur le cadre réglementaire des télécommunications. Ottawa : Industrie Canada.

Schreyer P. 2012. *Comment on Estimating Capital Input for Measuring Business Sector Multifactor Productivity Growth in Canada*. International Productivity Monitor. N° 24.

Solow, R. M. 1957. « Technical change and the aggregate production function ». *Review of Economics and Statistics*. Vol. 39, p. 312 à 320.